



Relación entre la actividad física y la mortalidad por COVID 19: Una revisión sistemática de la literatura

Carlos Mario Alían-Guevara
María Alejandra Martínez-Molina

ESTUDIANTES

Lídice Álvarez-Miño, McSP
(Directora)

Universidad Magdalena

Facultad de Ciencias de la salud, Programa de Enfermería

Santa Marta, Colombia

2021



Relación entre la actividad física y la mortalidad por COVID 19: Una revisión sistemática de la literatura

Carlos Mario Alían-Guevara

María Alejandra Martínez-Molina

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de:

Enfermero

Director (a): Lidice Alvarez Miño, McSP

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación en Ciencias del Cuidado en Enfermería- GICCE

Universidad del Magdalena

Facultad de Ciencias de la Salud

Enfermería

Santa Marta, Colombia

2021

Nota de aceptación:

Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Magdalena para optar al título de enfermero (a)

Jurado

Jurado

Santa Marta, ____ de ____ del _____

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos, en primer lugar, a Dios, dueño de la sabiduría infinita, quien puso a nuestra disposición una pequeña parte de ella; a nuestra tutora Lídice Álvarez Miño, quien nos dedicó lo único que no le será devuelto, su valioso tiempo. A nuestros padres que tantas veces nos preguntaron “¿Qué tanto haces en ese computador?”, y nos llevaron un café para que continuáramos. Y por supuesto, a los amigos que no tenemos y por lo cual no nos quitaban el tiempo.

Resumen

La pandemia del COVID19 ha evidenciado como las enfermedades crónicas, como la obesidad, diabetes e hipertensión, entre otras, aumentan los riesgos de mortalidad. La posibilidad de evitar dichas enfermedades se relaciona con determinantes de la salud como los hábitos, por ejemplo, la actividad física, la alimentación balanceada, así como con aspectos estructurales, como ciudades con condiciones adecuadas para hacer actividad física, en términos de la infraestructura, la calidad del aire, las políticas, etc. El objetivo de este estudio fue identificar la relación que existe entre la actividad física realizada con regularidad y la mortalidad por COVID 19, establecida en las investigaciones ejecutadas desde la declaratoria de pandemia. Para esto, realizó una revisión sistemática sin metaanálisis. Inicialmente, se formuló la pregunta de búsqueda utilizando la estrategia *PICo* útil para estudios observacionales, de allí se definieron las variables de interés. Posteriormente se realizó una búsqueda sistemática de los estudios primarios en español e inglés con términos establecidos, en las bases de datos abiertas *PUBMED* y *SCIELO*. Sobre los documentos inicialmente identificados se procedió a aplicar los criterios de inclusión/exclusión, que permitió avanzar claramente hacia la selección y análisis. Los artículos elegidos reportan, de manera satisfactoria, la relación entre actividad física y mortalidad por COVID 19. Todos son consistentes en evidenciar, a partir de correlaciones o medidas de asociación, la relación entre realizar actividad física y la mortalidad por COVID19. A manera de conclusión, las personas que hacen actividad física de manera regular reducen el riesgo de morir por COVID19. Además, el aislamiento preventivo y las demás acciones de salud pública para controlar la transmisión del virus, también deben aportar estrategias para que las personas hagan actividad física de forma segura y permanente.

Palabras claves: actividad física, deporte, ejercicio, muerte por COVID 19, riesgo

ABSTRACT

The COVID19 pandemic showed us that chronic diseases, such as obesity, diabetes, and hypertension, among others, reversed the risks of mortality. The possibility of avoiding these diseases is related to health determinants such as habits, such as physical activity, a balanced diet, and structural aspects, such as cities with adequate conditions for physical activity, infrastructure, air quality, and policies, and others. This study aimed to analyze the relationship between physical activity performed regularly and mortality from COVID 19, established in research since the pandemic declaration. We did a systematic review without meta-analysis. Initially, the search question was formulated using the PICO strategy useful for observational studies. Moreover, the variables of interest were defined. Subsequently, a systematic search was carried out for the primary studies in Spanish and English with established terms. A selection and analysis were finally carried out in the open databases PUBMED and SCIELO, which were subjected to inclusion/exclusion criteria. The articles were chosen satisfactorily report the relationship between physical activity and mortality from COVID 19. Based on correlations or association measures, all are consistent in showing the relationship between physical activity and mortality from COVID19. In conclusion, people who do physical activity regularly reduce the risk of dying from COVID19. In addition, isolation and other public health actions to control the transmission of the virus should also provide strategies for people to do physical activity safely and permanently.

Key words: physical activity, sport, exercise, Death by COVID 19, risk

Contenido

	Pág.
Resumen	5
Contenido	7
1. Capítulo 1: Problema de investigación	8
1.1 Planteamiento del problema	8
1.2 Justificación	10
1.3 Antecedentes.....	11
1.4 Marco teórico conceptual.....	12
2. Capítulo 2: Objetivos.....	14
2.1 Objetivo General	14
Identificar la relación que existe entre la actividad física realizada con regularidad y la mortalidad por COVID 19, a través de la revisión sistemática de las investigaciones publicadas desde la declaratoria de pandemia.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3. Capítulo 3: Metodología.....	15
4. Capítulo 4: Resultados.....	18
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	27
5.1 Conclusiones.....	27
5.2 Recomendaciones.....	28
6. Referencias.....	29

1. Capítulo 1: Problema de investigación

Este capítulo se presentan los elementos argumentativos que delimitan el tema a investigar: planteamiento del problema, justificación, antecedentes y marco teórico conceptual.

1.1 Planteamiento del problema

Se entiende por actividad física a todas “aquellas actividades que generan movilidad voluntaria del sistema músculo esquelético y con ello un gasto de energía y aumento del metabolismo”¹ en su definición más básica o instrumental. A partir de este concepto puede considerarse como actividad física a acciones cotidianas como el ocio, el transporte activo (caminar y/o andar en bicicleta), y la ejecución de tareas domésticas, siempre y cuando se cumpla con la condición antes mencionada.^{2,3} Incluye esa definición el concepto de ejercicio físico, pero para especificarlo, se hace referencia a una actividad física planificada, estructurada y con un objetivo claro, ya sea con fines estéticos, de conservación y mantenimiento de la salud o la recuperación de la misma y, por su parte, el deporte hace referencia a la actividad física con fines competitivos, sujeto a normas y/o reglas específicas, que a su vez requiere una destreza y una capacidad física particular.⁴ En otras palabras, la actividad física incluye el ejercicio y el deporte, así como toda actividad que implique movimiento con gasto metabólico y energético.

La actividad física hace parte de los determinantes sociales en salud, puesto que ha sido ampliamente demostrado que la práctica de actividad física frecuente y con algunos criterios de intensidad, genera, en la salud humana, profundos cambios favorables a nivel fisiológico, psicológico, social ^{5,6} y por supuesto, corporal.⁴ Razón por la cual, algunas investigaciones científicas han demostrado que el ejercicio es un factor esencial en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes mellitus tipo 2, HTA, cáncer, enfermedades cardiovasculares, cardiopatías isquémicas, entre otras ⁷ y mantenimiento y recuperación de la salud como son los procesos de rehabilitación física en accidentes cerebrovasculares isquémicos, rehabilitación cardíaca, entre otros. ^{8, 9, 10}

También se considera que la práctica de actividad física funciona como un factor protector ante el uso y abuso de sustancias perjudiciales para la salud (drogas, tabaco y alcohol).^{8, 11,12} De modo más específico, realizar actividad física tiene la propiedad de aumentar, fortalecer y mantener la estructura muscular y ósea del cuerpo,¹⁰ reducir el tejido adiposo en la zona abdominal visceral, lo que mejora la apariencia física; a nivel metabólico, contribuye a la reducción de las hiperlipidemias, y favorece la eliminación de radicales libres.¹³ Además, se relaciona con la reducción del estrés,¹⁴ la ansiedad, los síndromes depresivos³ y padecimientos somáticos, pues aumenta la sensación de satisfacción con la vida, fortalece la autoestima y promueve los estados de ánimo positivos.^{6,15}

Sin lugar a duda, muchas bondades son atribuidas, y están científicamente probadas, a la práctica de actividad física, ejercicio y deporte.¹⁶ En ese sentido, un aspecto que cobra relevancia en esta época, es la influencia positiva que estas actividades, preferiblemente frecuentes y de intensidad moderada, ejercen sobre el sistema inmunológico,¹⁷ una de ellas es la leucocitosis transitoria post-actividad física (aumentó especialmente en el número de neutrófilos, linfocitos B, linfocitos T), lo que se relaciona positivamente con una mejor respuesta inmune ante agentes infecciosos. También se ha demostrado que en personas obesas y sedentarias reduce significativamente los marcadores inflamatorios, y por supuesto les ayuda a bajar de peso.¹⁸

Teniendo en cuenta lo anterior, la actividad física se ha relacionado con la prevención de enfermedades en los distintos periodos de la vida.¹⁹ razón por la cual se estima que existe la posibilidad de reducir el impacto de la infección de la Covid-19, pues las personas con mayor riesgo de adquirir y desarrollar la forma grave de esta patología, e incluso llegar a la muerte, son aquellas que presentan enfermedades crónicas de base como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, el cáncer, enfermedades cardio-cerebro-vasculares, y enfermedades respiratorias crónicas como el EPOC.²⁰ También se ha descrito que las personas con edad superior a 60 años y aquellas que presentan un índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 , es decir que están en obesidad, tienen mayor probabilidad de enfermar gravemente y morir por la COVID 19.²¹

Las comorbilidades antes mencionadas tienen su origen en determinantes personales que ponen en riesgo la salud, como el tabaquismo, alcoholismo, dietas no saludables, y especialmente, el sedentarismo o inactividad física,²² siendo este el cuarto factor de riesgo para la mortalidad a nivel mundial.¹⁰ Situación que se agudizó desde el 2020 con pandemia

de la enfermedad infectocontagiosa de la COVID 19, pues se ha observado que en pacientes que padecen enfermedades crónicas no transmisibles se aumenta el riesgo de muerte tras contraer el virus.²³

Dado que la actividad física reduce la probabilidad de presentar enfermedades crónicas al optimiza el sistema inmune,²⁴ se considera que puede ser un factor protector o que reduzca el riesgo de muerte en enfermedades infecciosas por lo tanto se consideró pertinente analizar la relación que existe entre la actividad física y la mortalidad por COVID 19, establecida en las investigaciones realizadas desde la declaratoria de pandemia, para lo cual se decidió hacer una revisión sistemática.

1.2 Justificación

Aunque históricamente se ha identificado que hacer actividad física de forma regular, ya sea como deporte o ejercicio, ayuda a mantener el bienestar físico y mental²⁵ se requiere continuar analizando la probabilidad que tiene frente a enfermedades emergentes y de tipo infeccioso, con el fin de orientar más acciones que estimulen su realización.

Todo alrededor de la enfermedad del COVID 19 es nuevo y las investigaciones cada vez más, van aportando claridad sobre las posibilidades que, como sociedad, tenemos para sobrevivir a esta pandemia. Un campo importante para analizar como futuros profesionales de la enfermería es el que tiene que ver con aquellas acciones no farmacológicas ni medicalizadas, que se les deben recomendar, y sobre las que se debe educar a la población para prevenir la enfermedad y la muerte, así como mantener la salud. Como también realizar muchos más aportes que impacten positivamente en las políticas de salud, científicas y técnicas con aras a que la población y sociedad goce una mejor salud y tener un sistema más sólido de promoción de la salud y prevención de la enfermedad²⁶

La enfermería, es la ciencia del cuidado, donde se busca promover los hábitos de vida saludable y prevenir todos aquellos factores que pueden repercutir negativamente en la salud.²⁷ Sin lugar a duda, la actividad física actúa como factor protector, generador de salud ya que previene enfermedades crónicas como lo son diabetes, hipertensión arterial e hiperlipidemias, así como también tiene influencia en la prevención de enfermedades de

salud mental como lo son depresión y ansiedad, a su vez aquellas personas que realizan actividad física presentan una mejor autoestima y satisfacción con la vida.^{20, 3, 6, 15} Por lo cual, seguir identificando la relación directa entre el hábito de realizar actividad física con la reducción de la mortalidad puede servir a la enfermería porque permite promover los programas de atención primaria y comunitaria con una base científica sólida, así como también promover políticas en salud que vayan direccionadas a la promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

En el contexto de pandemia por COVID 19 hemos evidenciado en el poco tiempo de estudios de esta nueva enfermedad que aquellas personas que son más susceptibles a padecer una enfermedad grave o muerte son aquellas que tiene enfermedades de base o presentan obesidad, los cuales a su vez se pueden prevenir con estilos de vida saludable.²⁰

1.3 Antecedentes

La actividad física ha sido ampliamente estudiada identificando varias bondades que ofrece su práctica, entre ellas se destacan los procesos de mantenimiento de la salud y más aún, su valioso papel como herramienta rehabilitadora²⁸ Sin lugar a duda, hacer ejercicio físico brinda un beneficio integral que va más allá de lo netamente orgánico, fisiológico, si no que abarca la parte mental y comportamental del ser humano y las comunidades que lo practican²⁵.

En varias investigaciones se destaca que el ejercicio físico moderado mejora la capacidad de eliminación de patógenos, reduce el riesgo de contraer infecciones virales del tracto respiratorio (por influenza, herpes simple y rinovirus) y disminuye la severidad de los síntomas de estas,^{29,30} también disminuye la mortalidad por neumonía y mejora la capacidad respiratoria.¹⁷ Sumado a esto, Promueve la formación y circulación de las células de defensa del organismo.²⁹ Así mismo, el ejercicio moderado produce un aumento sostenido de la actividad citotóxica espontánea de las células NK.³¹

Por otra parte, en ensayos clínicos se identificó que no existe una relación protectora de la actividad física moderada sobre padecer o no una infección respiratoria, pues no hubo diferencia en número de episodios de IRA entre los que realizaban ejercicio físico y los que

no lo hacían. A la vez se identificó que en las personas que realizan actividad física regularmente se presenta una menor gravedad en la sintomatología típica de la misma.³¹

Algunas otras investigaciones son enfáticas en afirmar que el entrenamiento regular y moderado de ejercicio físico se asocia con una disminución de contraer infecciones del tracto respiratorio.³³ Así queda demostrado en un estudio de tipo retrospectivo en el que se dio seguimiento a mujeres mayores durante doce semanas consecutivas y en el que se evidencio que aquellas que realizaron actividad física presentaron una incidencia más baja de infecciones del tracto respiratorio.³⁴

1.4 Marco teórico conceptual

En el marco de la actual pandemia por COVID 19 se ha infectado millones de personas a nivel global, causando así un número sustancial de muertes, a su vez también se han identificado varios factores de riesgo que conllevan a mayor probabilidad de presentar síntomas graves o incluso la muerte. La mortalidad parece aumentar en la población de adultos mayores, sexo masculino, obesidad y otras comorbilidades como lo es Diabetes mellitus e Hipertensión arterial³⁵

Por ahora lo que se conoce es que cuando el virus SARS-Cov2 ingresa al cuerpo del ser humano interactúa con los receptores convertidores de angiotensina 2 y libera su ARN dentro de la célula epitelial, dando así la replicación y liberación con el fin de infectar las células circundantes y diseminándose desde el conducto nasal hasta el área alveolar del pulmón y que debido a la obstrucción de los alveolos por la infección por COVID 19 hay poco intercambio gaseoso lo que a su vez causa edema pulmonar, activación de la coagulación vascular diseminada, isquemia pulmonar, insuficiencia respiratoria, además la infección puede viajar a diferentes partes del cuerpo como lo son cerebro, corazón, riñón e hígado, lo que puede provocar hemorragia cerebral, accidente cerebro vascular, coma, parálisis y finalmente la muerte.³⁶

Si bien la enfermedad causada por COVID 19 es de tipo infeccioso la complicaciones de esta van a estar asociadas al esta de salud previo a la infección, como se ha mencionado anteriormente hay muchos factores que predisponen al paciente a mayor probabilidad de

hospitalización y muerte como lo son Diabetes mellitus, hipertensión, enfermedades coronarias y cerebrovasculares, así como también condiciones modificables como lo son sedentarismos, malos hábitos alimenticios e inactividad física condiciones que hacen que el individuo sea más vulnerable a las formas graves de COVID 19.³⁷

También cabe señalar que la actividad física no solo brinda beneficios a nuestra salud física sino también para nuestra salud mental. Durante la pandemia por COVID 19 se ha evidenciado como ha aumentado la preocupación social, económica y de salud debido a la alta incidencia de casos, confinamientos prolongados y medidas restrictivas utilizadas con el fin de frenar la propagación de contagios lo que favorece a la aparición de trastornos mentales como la depresión y ansiedad, muchos estudios relacionan la actividad física y salud mental de una forma bidireccional y se ha demostrado que en tiempo de COVID las persona que realizaban actividad física moderada o vigorosa tenían menos probabilidad de padecer depresión y ansiedad.³⁸

Durante la pandemia por COVID 19 se ha evidenciado un aumento de la inactividad física lo cual puede ser problemático para la salud pública, en muchos estudios se ha descrito que las infecciones del tracto respiratorio superior son las principales complicación producidas por el COVID 19 como también se ha observado que el individuo que realiza ejercicio presenta un 43% en número de días menos de síntomas que los individuos sedentarios,³⁹ también se ha demostrado que la actividad física influye en el sistema inmunológico, en experimentos con animales contagiados de Influenza y herpes simple 1, se reportó que el ejercicio moderado y previo a la infección mejora la morbilidad y mortalidad por la infección.⁴⁰

Cabe señalar que hallazgos muestran que aquellas personas que sufren enfermedades como obesidad, diabetes mellitus, hipertensión, presentan más riesgo de resultados adversos de COVID 19 dichas enfermedades presentan asociación con la inactividad física y estilos de vida poco saludable, a su vez se ha demostrado que la actividad física reduce morbimortalidad por dichas enfermedades, en el caso de la pandemia por COVID 19 aquellas personas que realizan actividad física reducen el riesgo de complicaciones graves y muerte por COVID 19⁴¹

Además, la actividad física es un determinante de la salud que tiene dos niveles, uno singular, en el cual la persona, desde un aspecto volitivo, decide si hace o no la actividad

física y crea el hábito, y otro componente estructural y colectivo que tiene que ver con la cultura y la política, en el sentido de las decisiones tomadas para que una ciudad o un entorno tenga las condiciones que favorezcan y estimulen la realización efectiva y segura de la actividad física.⁴²

2. Capítulo 2: Objetivos

2.1 Objetivo General

Identificar la relación que existe entre la actividad física realizada con regularidad y la mortalidad por COVID 19, a través de la revisión sistemática de las investigaciones publicadas desde la declaratoria de pandemia.

2.2 Objetivos específicos

Adelantar el proceso de búsqueda, selección y evaluación de los artículos sobre la relación entre la actividad física y la mortalidad por COVID19 siguiendo protocolos de selección descritos

Clasificar los estudios seleccionados de acuerdo con el tipo de estudio, la población, el objetivo

Identificar los hallazgos en términos de la relación actividad física-mortalidad por COVID19

Analizar los aportes de los artículos en relación la validez de los resultados presentados.

3. Capítulo 3: Metodología

En este capítulo se describe el proceso metodológico adelantado para cumplir el objetivo, acorde al tipo de estudio.

3.1 Tipo de estudio

Revisión sistemática sin meta-análisis

3.2 Delimitación de la pregunta de la búsqueda

Inicialmente, se planteó la pregunta de búsqueda utilizando la estrategia PICO (población-fenómeno de interés- contexto)⁴³ útil en estudios observacionales. Se definieron las variables de interés así:

P: personas con COVID 19

I: Actividad física y mortalidad por COVID 19

C: todo el mundo bajo pandemia

A partir de lo cual formuló la siguiente pregunta: *¿Cuál es el estado de la evidencia actual frente la relación entre la actividad física con la mortalidad por COVID-19?*

3.3 Procedimiento

Para dar respuesta a esta pregunta, se realizó una búsqueda sistemática, en español e inglés, de los estudios primarios en las bases de datos abiertas PUBMED y SCIELO, utilizando los siguientes términos con operadores booleanos, durante el periodo comprendido entre enero de 2020 y junio 12 de 2021:

TABLA 1. Términos de búsqueda y operadores booleanos utilizados

Idiomas	Términos de búsqueda
Inglés	<ul style="list-style-type: none"> ● Death by COVID 19 AND exercise ● Physical activity AND death by COVID 19 ● Mortality by COVID 19 AND Sports

	<ul style="list-style-type: none"> ● Physical activity AND mortality for COVID 19 ● Death by Coronavirus AND Physical exercise ● Mortality by Coronavirus AND Sports ● Physical activity AND mortality by coronavirus
Español	<ul style="list-style-type: none"> ● Muerte por COVID 19 AND ejercicio ● Actividad física y muerte por COVID 19 ● Mortalidad por COVID 19 y deporte ● Actividad física y mortalidad por COVID 19 ● Muerte por Coronavirus y ejercicio físico ● Mortalidad por Coronavirus y deporte ● Actividad física y mortalidad por Coronavirus

Fuente: Elaboración propia

El proceso de selección de los artículos se basó en los siguientes criterios de exclusión: a) documentos que estuvieran incompletos o en prensa para la fecha límite de la búsqueda; b) estudios con diseños no observacionales; c) artículos cuyo título y/o resumen no describieran explícitamente la relación entre la actividad física y la muerte por COVID 19. (Figura 1)

Finalmente, aquellos artículos que superaron la verificación anterior fueron sometidos a una evaluación de calidad con la declaración STROBE (del inglés, Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), un instrumento para evaluar la calidad de estudios observacionales. Se seleccionaron 4 artículos tuvieron puntuaciones altas en cuanto a la calidad sobre el 80% (19 a 21 puntos de 23 posibles)

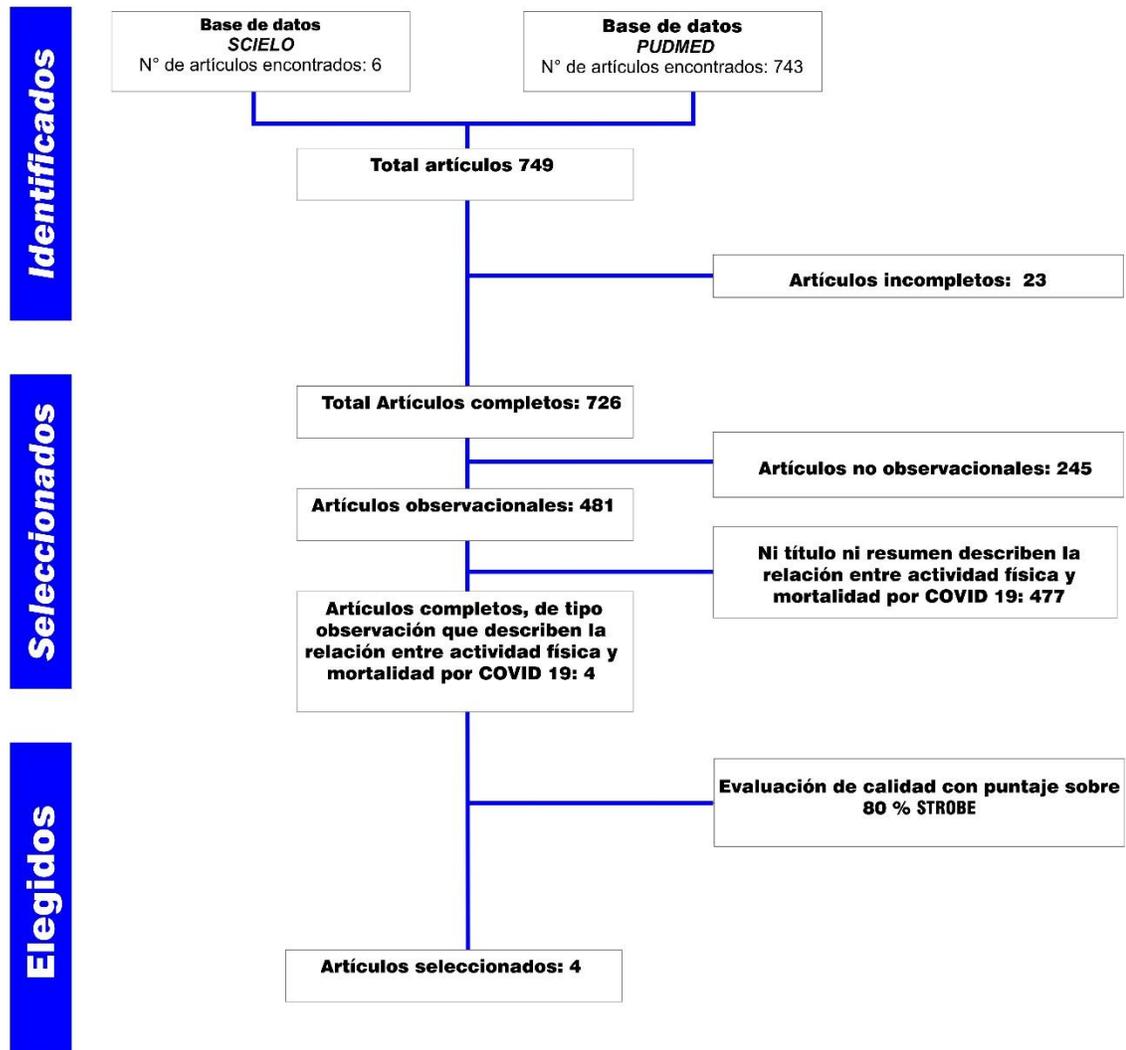


Figura 1: método de selección de artículos completos y observacionales que describen la relación entre actividad física y muerte por COVID 19

4. Capítulo 4: Resultados

El proceso de revisión realizado evidenció que existen pocos estudios que analizan la relación entre la actividad física, entendida como una práctica regular y sostenida en el tiempo, con la severidad y mortalidad por COVID 19. De acuerdo con los hallazgos establecidos durante el proceso de búsqueda, la mayoría de las investigaciones identificadas se enfocaron en la actividad física como un factor determinante en el mantenimiento de la salud física y mental de la población durante los largos periodos de confinamiento, una medida restrictiva durante la pandemia.^{44,45,46,47,48,49,50,51}

Dicha medida se acompañó de aislamiento social obligatorio, con el objetivo de frenar la propagación del virus SARS-Cov-2 y la mortalidad por este, especialmente en personas mayores de 65 años, con enfermedades crónicas previas, fumadores y obesos.⁵² A la vez, el nivel de inactividad ha favorecido los estilos de vida sedentarios, lo cual incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles, obesidad, enfermedades cardiovasculares y alteraciones del estado de ánimo.⁵³ Es decir, una acción de salud pública necesaria, como fue el confinamiento, se convirtió en un factor que redujo la posibilidad de las personas de hacer actividad física y, en consecuencia, aumentar el riesgo de otras enfermedades, y del desacondicionamiento físico de buena parte de la población mundial.

Otros estudios, por su parte se enfocaron en identificar la importancia de hacer ejercicio físico al aire libre durante la pandemia con el objetivo de aumentar la producción de vitamina D a través de la interacción entre la radiación ultravioleta y el 7-deshidrocolesterol en la piel.⁵⁴ Pues se ha demostrado que la vitamina D es un factor protector frente a las infecciones respiratorias agudas en adultos y niños.^{55,56,57} En consecuencia, la Vitamina D reduce los efectos desfavorables de la respuesta inmunológica provocada por la infección del virus SARS-CoV-2.⁵⁸

Por otra parte, un grupo de artículos identificados durante la búsqueda sistemática se enfocaron en establecer la relación de la actividad física con la recuperación de las secuelas de quienes sobrevivieron al COVID 19.^{59,60,61,62} En tanto que se hace necesaria

la rehabilitación temprana para reducir las discapacidades y complicaciones subsecuentes a la enfermedad.⁶³ para lo cual el ejercicio físico desempeña un papel fundamental ya que mejora el sistema respiratorio, fortalece el sistema musculoesquelético tras largos periodos de inactividad.⁶⁴

Finalmente, tras la elección de los cuatro artículos que dieron respuesta a la pregunta de investigación y que cumplieron con los criterios de selección, se encontró que todos tienen diseños epidemiológicos diferentes, con técnicas de recolección de datos sobre las dos variables de interés ajustadas a los diseños y poblaciones seleccionadas adecuadamente que garantizan la representatividad de los resultados y todos estaban en inglés.^{65 66 67,68} Las características más importantes y resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Artículos revisados frente a la relación entre actividad física y muerte por COVID 19

Autores y Año	Objetivo	Metodología	Resultado	Discusión/conclusión
<p>Salgado-Aranda R, Pérez-Castellano N, Núñez-Gil I, Orozco J, Torres-Esquivel N, Flores-Soler J, <i>et al.</i>, (2021)</p> <p>País: Madrid</p>	<p>Analizar la influencia del nivel de actividad física de referencia en la mortalidad por COVID-19</p>	<p>Diseño: Cohorte retrospectiva. Periodo: 15 de febrero a 15 de abril. Instrumento: Escala Rápida de Evaluación de la Actividad Física (solo intensidad de ejercicio aeróbico) Población: 520 pacientes de 18 a 70 años.</p>	<p>Grupo 1: Sedentario o con Actividad física ligera (57%) Grupo 2: Actividad regular adecuada (43%)</p> <p>La mortalidad global fue del 8,7% , de los cuales el grupo 1 aportó el 91% $p < 0.001$</p> <p>Análisis por regresión de Cox identificó el nivel de actividad física de referencia como predictor de mortalidad.</p> <p>Ser sedentario o tener un nivel de actividad física ligera aumentó 5,9 veces el riesgo de morir por COVID 19 ($p=0,003$) en comparación con el grupo de actividad física regular adecuada.</p>	<p>Se concluyó que, aunque los pacientes tenían síntomas similares al ingresar, aquellos sedentarios o con un nivel de actividad física ligera desarrollaron más el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica e insuficiencia renal. La mortalidad fue mayor en estos pacientes sedentarios y el nivel de actividad física se constituyó en un factor predictivo de muerte por COVID 19</p>
<p>Dong-Hyuk Cho Sun Ju Lee Sae Young Jae</p>	<p>Examinar la asociación de la actividad física con</p>	<p>Diseño: Casos y controles poblacional.</p>	<p>En los análisis multivariados ajustados por edad, sexo, ingresos, historia médica, tabaquismo y consumo de alcohol, se identificó que: Según la intensidad de la actividad física, las personas</p>	<p>Se encuentra evidencia que sustenta la relación desde la frecuencia, la intensidad y el gasto calórico con la reducción de la infección y mortalidad por COVID 19.</p>

<p>Woo Joo Kim Seong Jun Ha Jun Gyo Gwon, <i>et al.</i>, 2021</p> <p>País: Corea del Sur</p>	<p>la morbilidad y mortalidad resultantes de la infección por COVID-19 en la población de Corea del Sur.</p>	<p>Periodo: 1 January and 16 July 2020 Instrumento: Cuestionario estandarizado para establecer frecuencia, intensidad (inactivo, baja, moderada y vigorosa) y gasto energético. Población Casos: Personas positivas a COVID que tenían registros médicos en salud pública. (n = 6288) Controles: seleccionados aleatoriamente del servicio nacional de aseguramiento. Pareados por sexo y edad. (n = 125772)</p>	<p>con actividad física moderada y vigorosa reducen el riesgo en un 53% de morir al infectarse. (OR= 0,47)p<0,05 Por gasto calórico se encontró que en todos los casos al tener un equivalente metabólico superior a 1500 MET-min/semana se reduce entre un 35% a 77% el riesgo de mortalidad por COVID, (OR= 0,23; 0,65) p<0,05.</p> <p>Estas relaciones varían frente a variables como Sexo, mayor edad, obesidad, hipertensión y diabetes)</p>	<p>Las personas de Corea que hacen rutinariamente actividad física, de forma intensa y con un gasto calórico equivalente a 1500 MET-min/semana, en general reducen el riesgo de mortalidad por COVID 19.</p>
--	--	---	--	--

<p>Cunningham GB País: USA</p>	<p>Examinar la relación entre la actividad física con la tasa de mortalidad por COVID19 por 100.000 residentes, a nivel de condado</p>	<p>Diseño: De correlación (Ecológico comparación de grupos) Periodo: 20 de enero a 30 de noviembre de 2020 Instrumento: Health Rankings and Roadmaps. Algunas preguntas puntuales de la Encuesta de vigilancia de factores de riesgo conductual de nivel nacional Población: 50 estados estuvieron representados en sus condados</p>	<p>La tasa de mortalidad general fue: 78,5 x100.000 habitantes</p> <p>Se encontró co-relación significativa negativa débil entre actividad física y tasa de mortalidad por COVID. (r=0.23) p<0,05</p> <p>Al hacer un modelo predictivo multivariado entre actividad física y mortalidad por COVID 19 se encontró una correlación significativa negativa y fuerte entre de actividad física y mortalidad por COVID 19 (- 0,72; p<0,01)</p> <p>Sin embargo, en un modelo de intercepción aleatoria con un nivel moderado de actividad física por condado no se encontró relación significativa con mortalidad por COVID19.</p>	<p>Este estudio presenta evidencia sobre los beneficios de la actividad física frente a la mortalidad por COVID 19 por condado. Se reconoce la importancia de implementar acciones para promover la actividad física en los diferentes condados de forma que se reduzca el riesgo de enfermar y morir en situaciones de pandemia</p>
<p>Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, Smith GN, Cohen DA. 2021 País: USA</p>	<p>Comparar las tasas de hospitalización, las admisiones a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la mortalidad de los pacientes con COVID-19 que</p>	<p>Diseño: Transversal Periodo: 1 de enero de 2020 y el 21 de octubre de 2020</p>	<p>Edad media: 47.5 años (DE 17.0). Mujeres: 61.9% Según la actividad física se clasificaron como: -Constantemente inactivo (n = 6984) -Alguna actividad (n = 38338)</p>	<p>El cumplimiento constante de las pautas de actividad física se asoció</p>

	<p>permanecían inactivos de forma constante, realizaban alguna actividad o cumplían constantemente las pautas de actividad física</p>	<p>Instrumento: Historias clínicas sistematizadas Población: 48440 pacientes con resultado positivo en la prueba de PCR de COVID-19 y con 3 medidas previas de signos vitales del ejercicio en el tiempo precedente a la infección.</p>	<p>- Cumplimiento constante de las pautas de actividad física (n = 3118)</p> <p>Y con respecto a la mortalidad se encontró que: -Con relación a los pacientes que cumplían constantemente con las pautas de actividad física, aquellos que son constantemente inactivos tuvieron 2,49 veces más riesgo de muerte (OR 2,49; CI95% 1.33 a 4.67); mientras que los pacientes que realizaban alguna actividad tenían 1,88 veces más probabilidad de morir (IC 95%: 1,02 a 3,47) - Y con relación a los pacientes que realizaban alguna actividad física, aquellos inactivos aumentaron 1,3 veces la probabilidad de muerte (OR 1,32; IC del 95%: 1,09 a 1,60)</p>	<p>fuertemente con la reducción complicación y muerte por COVID-19. Se recomienda por lo tanto promover la actividad física como prioridad en salud pública e incorporar este aspecto a la atención médica de rutina</p>
--	---	---	--	--

Los artículos elegidos reportan de manera satisfactoria la relación inversa entre actividad física y mortalidad por COVID 19. Dicha relación fue establecida a través de correlaciones y medidas de asociación epidemiológica (según el diseño de cada estudio), consecuentemente, los resultados de dichos estudios evidenciaron que aquellas personas que realizaron actividad física regularmente reducen la probabilidad de muerte al contraer la infección por COVID19.

Uno de los estudios, fue realizado en Madrid-España, en el cual se hace una clasificación en la que, por un lado, está un grupo de personas con hábitos sedentarios y, por otro lado, aquellas personas que realizan actividad física de manera regular y adecuada. Se encontró que el 91% de las personas que fallecieron por COVID 19, fueron aquellas que no realizaban actividad física. Por lo cual, se determinó que el sedentarismo aumenta 5,9 veces la probabilidad de morir por COVID 19, por encima de aquellas personas que realizan actividad física previa a la infección ⁶⁷

Adicional a esto, en un estudio realizado en Corea del sur, se determinó - a partir de la intensidad de la actividad física- que en las personas que realizan actividad física moderada y/o vigorosa se reduce en un 53% el riesgo de morir al infectarse con el virus.⁶⁵ A la vez, en un estudio de tipo ecológico que tuvo lugar en estados unidos y en donde se comparó la actividad física realizada en diferentes condados, se encontró una correlación significativa negativa y fuerte entre de actividad física y mortalidad por COVID 19, es decir, en aquellos condados donde se hacían más actividad física regularmente, las tasas de mortalidad por COVID 19 se reducían ($r = -0,72$; $p < 0,01$) ⁶⁶

En concordancia con lo anterior, un estudio de tipo transversal realizado estados unidos, donde se analizaron las historias clínicas de los pacientes infectados por COVID 19, en las que se evidenció cuantos de ellos realizaban actividad física previa al contagio y cuantos no; se reportó que aquellas personas que no realizaban actividad física presentaban 2,49 veces más riesgo de muerte que aquellos que realizaban actividad física constantemente.⁶⁸

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

En el anterior trabajo se llevó a cabo la búsqueda, selección y evaluación de los artículos científicos que reportan relación entre la actividad física y la mortalidad por COVID19, encontrándose pocos estudios que describen dicha relación. Estos son de tipo observacional con diferentes diseños, entre los que se destacan los de casos y controles, cohortes, transversal y ecológico

A la vez, durante la búsqueda se observaron diversos estudios, lo cuales presentan como tema principal la actividad física durante la pandemia por COVID 19, su influencia en la preservación de la salud mental durante el periodo de confinamiento, y su beneficio para la rehabilitación temprana posterior a la infección por el virus

Tras someter los estudios seleccionados a la evaluación de calidad con la declaración STROBE, se reporta que todos presentan una calidad mayor al 80% y describen de manera satisfactoria la relación inversa entre actividad física y mortalidad por COVID 19 en cada una de las poblaciones estudiadas. Sin embargo, es necesario desarrollar más investigaciones que muestren la relación entre actividad física y muerte por COVID 19

Desde la salud pública se ha insistido en la actividad física como un determinante fundamental para mantener la salud y reducir riesgos de enfermedades crónicas. Esta revisión buscó evidencia existente a la fecha sobre la relación entre la actividad física realizada de forma regular por las personas y el riesgo de muerte por COVID19, identificando que, independientemente de los diferentes diseños metodológicos utilizados, todos los estudios fueron contundentes en evidenciar que las personas que hacen más frecuentemente ejercicio y con la intensidad recomendada, reducen la probabilidad de morir por esta infección viral.

5.2 Recomendaciones

De esta forma se considera necesario que, en el marco del confinamiento, el aislamiento y las demás acciones de salud pública para controlar la transmisión del virus, también se aporten estrategias para que las personas hagan actividad física permanentemente. Igualmente, como alternativa para mejorar las condiciones generales de la población y reducir la mortalidad por esta y otras enfermedades infecciosas, se debe seguir estimulando la actividad física, para lo cual se requiere que los entornos cuenten con acceso a parques, canchas, rutas, andenes, así como aire limpio y seguridad, que le garantice a las personas realmente hacer ejercicio de forma segura y rutinariamente, favoreciendo la adquisición del hábito.

Como bien sabemos para el profesional de enfermería su razón de ser es cuidar del ser humano en todas las etapas de curso de la vida. En tiempo de pandemia por COVID 19 se ha evidenciado el compromiso, amor y dedicación del personal de enfermería por su profesión y pacientes. Ahora bien, en este tiempo difícil se ha evidenciado que es necesario que nuestra profesión se encamine a cuidados desde la atención primaria en salud, apostando a las acciones no farmacológicas ni medicalizadas sino educativas a la población para prevenir la enfermedad, la muerte y así como también mantener una salud óptima. Y sin lugar a duda la actividad física es una de las acciones que como profesionales de enfermería deberíamos promover en nuestros pacientes.

Desde la Universidad se sugiere fomentar en todos los espacios académicos y con todos los miembros de la comunidad la práctica cotidiana de la actividad física, conjuntamente con acciones de alimentación saludable, autocuidado y buenas relaciones, que avancen en el bienestar general y que favorezcan la reducción de adquirir enfermedades crónicas. Además, desde una perspectiva más global, la academia debe participar activamente en los planes de desarrollo para que las ciudades tengan cada vez espacios amigables con la salud y la vida, garantizando las condiciones de seguridad y acceso para que desde pequeños se adquiera el hábito de hacer actividad física.

6. Referencias

1. Organización mundial de la salud OMS, Actividad física; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
2. Chales-Aoun AG, Merino Escobar JM. ACTIVIDAD FÍSICA Y ALIMENTACIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CHILENOS. Cienc y enfermería [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 10];25:0–0. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532019000100212&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Bisquert-Bover, M; Ballester-Arnal, R; Gil-Llario, M.D; Elipe-Miravet, M; López-Fando Galdón, M. Vista de Motivaciones para el ejercicio físico y su relación con la salud mental y física: un análisis desde el género [Internet]. [cited 2021 Jul 15]. Available from: <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1792/1584>
4. López-Navarrete GE, Perea-Martínez A, Reyes-Gómez U, Santiago-Lagunes LM, Ríos-Gallardo PA. Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco Importancia de la Actividad Física. 2019;(2). Available from <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2019/sj192h.pdf>
5. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. Curr Opin Cardiol [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Aug 11];32(5):541–56. Available from: https://journals.lww.com/co-cardiology/Fulltext/2017/09000/Health_benefits_of_physical_activity_a_systematic.10.aspx
6. Barbosa Granados S, Urrea Cuéllar Á. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. Katharsis Rev Ciencias Soc. 2018;(25):141–60. Available from. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6369972>
7. Chaparro EJÁ, Sora AA. La actividad física y sus beneficios físicos como estrategia de inclusión social del adulto mayor (The physical activity and its physical benefits as strategy for the social inclusion of elderly). Inclusión y Desarro [Internet]. 2018 Dec 10 [cited 2021 Aug 11];5(1):23–36. Available from: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/IYD/article/view/1519>

8. Ruiz-Juan F, Isorna-Folgar M, Vaquero-Cristóbal R, Ruiz-Risueño J. Consumo de alcohol en adultos de Monterrey: Relación con actividad físico-deportiva y familia. *Nutr Hosp*. 2016;33(2):351–8. Available from: <https://doi.org/10.20960/NH.523>
9. Muñoz-Rodríguez DI, Arango-Alzate CM, Segura-Cardona ÁM. Entornos y actividad física en enfermedades crónicas: Más allá de factores asociados. *Univ y Salud* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2021 Aug 11];20(2):183–99. Available from: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3289/html>
10. Fernández Nieves Y, Coll Costa J, López Bueno M, Rafael Rodríguez García A, Bosque Jiménez J, Mesa Anoceto M. Enfoque intersectorial y responsabilidad social universitaria en la gestión del conocimiento sobre actividad física y salud Intersector approach and university social responsibly in managing knowledge about physical activity and health. [cited 2021 Aug 11]; Available from: <http://orcid.org/0000-0002-2169-7041>
11. Usán P, Salavera C. Influencia de la motivación hacia el deporte en el consumo de alcohol, tabaco y cannabis de adolescentes escolares. *Actual en Psicol* [Internet]. 2017 Jun 21 [cited 2021 Aug 11];31(122):119–31. Available from: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/actualidades/article/view/27980/30135>
12. Ignacio Álvaro González J, Zurita Ortega F, Viciano Garófano V, Martínez Martínez A, García Sánchez S, Estévez Díaz M. Actividad física de adolescentes: implicación de sustancias nocivas, modalidad practicada y familia. *Psicol Esc e Educ SP* [Internet]. [cited 2021 Aug 11];20(1):13–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0201908>
13. Castañeda-Vázquez C, Campos-Mesa MDC, Del Castillo-Andrés Ó. Actividad física y percepción de salud de los estudiantes universitarios. 2016 Apr 1 [cited 2021 Aug 11]; Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/65232>
14. Torales, julio; Almiron, Marcos;Gonzlez, Israel;Gomez, Nora;Ortiz, Ruth; Ibarra V. Ejercicio físico como tratamiento adyuvante de los trastornos mentales . 2018;51(03):27–32. Available from [https://doi.org/10.18004/ANALES/2018.051\(03\)27-032](https://doi.org/10.18004/ANALES/2018.051(03)27-032)
15. Chacón RG, Martínez NF. Relación entre la práctica de actividad física y los empleados saludables en un club deportivo-social. *Cuad Psicol del Deport* [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 11];20(3):64–73. Available from: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/389761>

16. Silva FC, Iop R da R, Arancibia BAV, Filho PJBG, Silva R da, Machado MO, et al. Ejercicio físico, calidad de vida y salud de diabéticos tipo 2. *Rev Psicol del Deport* [Internet]. 2017 [cited 2021 Aug 11];26(1):13–25. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235149687002>
17. da Silveira MP, da Silva Fagundes KK, Bizuti MR, Starck É, Rossi RC, de Resende e Silva DT. Physical exercise as a tool to help the immune system against COVID-19: an integrative review of the current literature. *Clin Exp Med* 2020 211 [Internet]. 2020 Jul 29 [cited 2021 Aug 11];21(1):15–28. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10238-020-00650-3>
18. Jin CH, Rhyu HS, Kim JY. The effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men. *J Exerc Rehabil*. 2018 Aug 1;14(4):660–5. Available from: <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/2092>
19. Alvarez-Pitti J, Casajús Mallén JA, Leis Trabazo R, Lucía A, López de Lara D, Moreno Aznar LA, et al. Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. *An Pediatría*. 2020 Mar 1;92(3):173.e1-173.e8. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2020.01.010>
20. María A, Castro A, Flórez C. Relación entre las comorbilidades y la morbilidad y la mortalidad en la COVID-19. 2020;(June 2020):0–5. <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/936/1147>
21. MEJÍA F, MEDINA C, CORNEJO E, MORELLO E, VÁSQUEZ S, ALAVE, J, SCHWALB A, MÁLAGA G. Características clínicas y factores asociados a mortalidad en pacientes adultos hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima, Perú, 2020. *En* Retrieved July 16, 2. Available from <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/858/1187>
22. Rangel Caballero LG, Gamboa Delgado EM, Murillo López AL. Prevalencia de factores de riesgo comportamentales modificables asociados a enfermedades no transmisibles en estudiantes universitarios latinoamericanos: Una revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2017;34(5):1185–97. Available from: <https://doi.org/10.20960/NH.1057>
23. Rodríguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect*

- Dis. 2020 Mar 1;34. Available from:
<http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/846>
24. RODRIGUEZ A, ORTEGA R, RAMIREZ J, RUIZ C. El Ejercicio Físico Y Su Respuesta Al Organismo En Tiempo De Covid-19. *J Chem Inf Model.* 2013;53(9):1689–99. Available from:
<http://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/66>
25. Trejos Abarca D, Meza Zúñiga D. Actividad física: efectos en el bienestar físico, social y mental en la población de Goicoechea. *Rev costarric salud pública.* 2017;26(1):74–85.
26. Federico L. Políticas del cuidado, enfermería y pandemias * Filosofía de la Enfermería-Nursing philosophy View project Filosofía de las ciencias de la Salud View project. 2021 [cited 2021 Sep 21]; Available from:
<https://www.researchgate.net/publication/351460964>
27. Dandicourt Thomas C. El cuidado de enfermería con enfoque en la comunidad Nursing care with a community approach. *Rev Cuba Med Gen Integr [Internet].* 2018 [cited 2021 Sep 21];34(1):55–62. Available from: <http://scielo.sld.cu>
28. Carballo Espinosa RR, Téllez Díaz Z, García Higuera LR, Massip Nicot J. Adherencia al ejercicio físico de los pacientes incorporados al Programa de prevención y rehabilitación cardiaca. *Rev Cuba Med Física y Rehabil.* 2015;7(1):25–41.
29. María L, Von Oetinger A, García D. Ejercicio físico y CoVid-19: la importancia de mantenernos activos. Available from:
<https://revchilenfermrespir.cl/index.php/RChER/article/view/888/1770>
30. Ranasinghe C, Ozemek C, Arena R. Exercise and well-being during COVID 19 – time to boost your immunity. <https://doi.org/10.1080/1478721020201794818> [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 11]; Available from:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14787210.2020.1794818>Diana
31. P.; Rodríguez L, Figueroa YB. TRABAJO FINAL EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE EL SISTEMA INMUNE.
32. Grande AJ, Keogh J, Silva V, Scott AM. Exercise versus no exercise for the occurrence, severity, and duration of acute respiratory infections. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2020 Apr 4 [cited 2021 Aug 4];2020(4). Available

- from:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010596.pub3/full>
33. 1. Hull JH, Loosemore M, Schwellnus M. Respiratory health in athletes: facing the COVID-19 challenge. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2021 Aug 11];8(6):557–8. Available from:
<http://www.thelancet.com/article/S2213260020301752/fulltext>
34. Astudillo L, Flores A, Guevara D. Actividad física, inmunidad y COVID-19. Resumen de evidencia Científica FM-REC25-1906. 2020. DOI:[10.13140/RG.2.2.14196.78721](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14196.78721)
35. Bhaskaran K, Bacon S, Evans SJ, Bates CJ, Rentsch CT, MacKenna B, et al. Factors associated with deaths due to COVID-19 versus other causes: population-based cohort analysis of UK primary care data and linked national death registrations within the OpenSAFELY platform. *Lancet Reg Heal - Eur*. 2021 Jul 1;6:100109. Available from
[https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762\(21\)00086-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762(21)00086-7/fulltext)
36. Singh SP, Pritam M, Pandey B, Yadav TP. Microstructure, pathophysiology, and potential therapeutics of COVID-19: A comprehensive review. *J Med Virol* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2021 Aug 5];93(1):275–99. Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.262541>.
37. Vancini RL, Andrade MS, Viana RB, Nikolaidis PT, Knechtle B, Campanharo CRV, et al. Physical exercise and COVID-19 pandemic in PubMed: Two months of dynamics and one year of original scientific production. *Sport Med Heal Sci*. 2021 Jun 1;3(2):80–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2021.04.004>
38. Petersen JM, Kemps E, Lewis LK, Prichard I. Promoting physical activity during the COVID-19 lockdown in Australia: The roles of psychological predictors and commercial physical activity apps. *Psychol Sport Exerc*. 2021 Sep 1;56:102002. Available from <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102002>
39. Amini H, Isanejad A, Chamani N, Movahedi-Fard F, Salimi F, Moezi M, et al. Physical activity during COVID-19 pandemic in the Iranian population: A brief report. *Heliyon*. 2020 Nov 1;6(11):e05411. Available from DOI: [10.1016 / j.heliyon.2020.e05411](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05411)

40. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. *Sport Med Heal Sci*. 2020 Jun 1;2(2):55–64. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2020.05.006>
41. de Souza FR, Motta-Santos D, dos Santos Soares D, de Lima JB, Cardozo GG, Guimarães LSP, et al. Association of physical activity levels and the prevalence of COVID-19-associated hospitalization. *J Sci Med Sport*. 2021 May 23; Available from <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.05.011>
42. Muñoz-Rodríguez Diana Isabel, Arango-Alzate Catalina María, Segura-Cardona Ángela María. Entornos y actividad física en enfermedades crónicas: Más allá de factores asociados. *Univ. Salud [Internet]*. 2018 Aug [cited 2021 Aug 13]; 20(2): 183-199. <https://doi.org/10.22267/rus.182002.122>.
43. Álvarez-Miño L, Taboada-Montoya R. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA (*). *Rev Esp Salud Pública [Internet]*. 2021 [cited 2021 Aug 11];95:17–8. Available from: www.mscbs.es/resp
44. Maugeri G, Musumeci G. Adapted Physical Activity to Ensure the Physical and Psychological Well-Being of COVID-19 Patients. *J Funct Morphol Kinesiol* 2021, Vol 6, Page 13 [Internet]. 2021 Jan 29 [cited 2021 Aug 11];6(1):13. Available from: <https://www.mdpi.com/2411-5142/6/1/13/htm>
45. Camacho-Cardenosa A, Camacho-Cardenosa M, Merellano-Navarro E, Trapé AA, Brazo-Sayavera J. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA DURANTE EL CONFINAMIENTO EN LA PANDEMIA DEL COVID-19 SOBRE EL ESTADO PSICOLÓGICO DE ADULTOS: UN PROTOCOLO DE ESTUDIO. [cited 2021 Aug 11]; Available from: www.mscbs.es/resp
46. O'Neill CD, Vidal-Almela S, Tulloch HE, Coutinho T, Prince SA, Reed JL. COVID-19 pandemic – Inequities and inequalities to exercise and their consequences on the physical and mental health of women with cardiovascular disease: recommendations on how to address the needs of women. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-1094> [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 11];46(6):690–2. Available from: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/apnm-2020-1094>
47. Yang Y, Xiang X. Examine the associations between perceived neighborhood conditions, physical activity, and mental health during the COVID-19 pandemic.

- Health Place. 2021 Jan 1;67:102505. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102505>
48. G M, G M. Adapted Physical Activity to Ensure the Physical and Psychological Well-Being of COVID-19 Patients. *J Funct Morphol Kinesiol* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2021 Aug 11];6(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33572883/>
49. Veldhuijzen Van Zanten JJCS, Fenton SAM, Brady S, Metsios GS, Duda JL, Kitas GD. Mental Health and Psychological Wellbeing in Rheumatoid Arthritis during COVID-19-Can Physical Activity Help? *Mediterr J Rheumatol* [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 11];31(2):284–91. Available from: <https://doi.org/10.31138/mjr.31.3.284>
50. Okuyama J, Seto S, Fukuda Y, Funakoshi S, Amae S, Onobe J, et al. Mental Health and Physical Activity among Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic. *Tohoku J Exp Med*. 2021;253(3):203–15. Available from <https://doi.org/10.1620/TJEM.253.203>
51. Celis-Morales C, Salas-Bravo C, Yáñez A, Castillo M. Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. *Rev Med Chil* [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 11];148(6):885–6. Available from: <https://medes.com/publication/154317>
52. Lin J, Guo T, Becker B, Yu Q, Chen S-T, Brendon S, et al. <p>Depression is Associated with Moderate-Intensity Physical Activity Among College Students During the COVID-19 Pandemic: Differs by Activity Level, Gender and Gender Role</p>. *Psychol Res Behav Manag* [Internet]. 2020 Dec 2 [cited 2021 Aug 11];13:1123–34. Available from: <https://www.dovepress.com/depression-is-associated-with-moderate-intensity-physical-activity-among-peer-reviewed-fulltext-article-PRBM>
53. De Sousa RAL, Improtá-Caria AC, Aras-Júnior R, de Oliveira EM, Soci ÚPR, Cassilhas RC. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. *Neurol Sci* 2021 424 [Internet]. 2021 Jan 25 [cited 2021 Aug 11];42(4):1325–34. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10072-021-05082-9>
54. Carter SJ, Baranauskas MN, Fly AD. Considerations for Obesity, Vitamin D, and Physical Activity Amid the COVID-19 Pandemic. *Obesity* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Aug 11];28(7):1176–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oby.22838>

55. Grant WB, Lahore H, Rockwell MS. The Benefits of Vitamin D Supplementation for Athletes: Better Performance and Reduced Risk of COVID-19. *Nutr* 2020, Vol 12, Page 3741 [Internet]. 2020 Dec 4 [cited 2021 Aug 11];12(12):3741. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3741/htm>
56. Ali N. Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. *J Infect Public Health*. 2020 Oct 1;13(10):1373–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.06.021>
57. Cutolo M, Paolino S, Smith V. Evidences for a protective role of vitamin D in COVID-19. *RMD Open* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Aug 11];6(3):e001454. Available from: <https://rmdopen.bmj.com/content/6/3/e001454>
58. Raisi-Estabragh Z, Martineau AR, Curtis EM, Moon RJ, Darling A, Lanham-New S, et al. Vitamin D and coronavirus disease 2019 (COVID-19): rapid evidence review. *Aging Clin Exp Res* 2021 337 [Internet]. 2021 Jun 12 [cited 2021 Aug 11];33(7):2031–41. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-021-01894-z>
59. Xu Z, Chen Y, Yu D, Mao D, Wang T, Feng D, et al. The effects of exercise on COVID-19 therapeutics: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020 Sep 18 [cited 2021 Aug 11];99(38):e22345. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2020/09180/The_effects_of_exercise_on_COVID_19_therapeutics_102.aspx
60. Ambrosino P, Fuschillo S, Papa A, Minno MND Di, Maniscalco M. Exergaming as a Supportive Tool for Home-Based Rehabilitation in the COVID-19 Pandemic Era. <https://home.liebertpub.com/g4h> [Internet]. 2020 Oct 13 [cited 2021 Aug 11];9(5):311–3. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/g4h.2020.0095>
61. Cui W, Ouyang T, Qiu Y, Cui D. Literature Review of the Implications of Exercise Rehabilitation Strategies for SARS Patients on the Recovery of COVID-19 Patients. *Healthc* 2021, Vol 9, Page 590 [Internet]. 2021 May 18 [cited 2021 Aug 11];9(5):590. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/9/5/590/htm>
62. Goulart CDL, Silva RN, Oliveira MR, Guizilini S, Rocco IS, Mendez VMF, et al. Lifestyle and rehabilitation during the COVID-19 pandemic: guidance for health professionals and support for exercise and rehabilitation programs.

- <https://doi.org/101080/1478721020211917994> [Internet]. 2021 [cited 2021 Aug 11]; Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14787210.2021.1917994>
63. Sun T, Guo L, Tian F, Dai T, Xing X, Zhao J, et al. Rehabilitation of patients with COVID-19. <https://doi.org/101080/1747634820201811687> [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Aug 11];14(12):1249–56. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17476348.2020.1811687>
64. Gu R, Xu S, Li Z, Gu Y, Sun Z. The safety and effectiveness of rehabilitation exercises on COVID-19 patients: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020 Jul 31 [cited 2021 Aug 11];99(31):e21373. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2020/07310/The_safety_and_effectiveness_of_rehabilitation.55.aspx
65. Cho D-H, Lee SJ, Jae SY, Kim WJ, Ha SJ, Gwon JG, et al. Physical Activity and the Risk of COVID-19 Infection and Mortality: A Nationwide Population-Based Case-Control Study. *J Clin Med* 2021, Vol 10, Page 1539 [Internet]. 2021 Apr 6 [cited 2021 Aug 11];10(7):1539. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/7/1539/htm>
66. Cunningham GB. Physical activity and its relationship with COVID-19 cases and deaths: Analysis of U.S. counties. *J Sport Heal Sci*. 2021 Mar 26; Available from <https://doi.org/10.1016/j.ishs.2021.03.008>
67. Salgado-Aranda R, Pérez-Castellano N, Núñez-Gil I, Orozco AJ, Torres-Esquivel N, Flores-Soler J, et al. Influence of Baseline Physical Activity as a Modifying Factor on COVID-19 Mortality: A Single-Center, Retrospective Study. *Infect Dis Ther* 2021 102 [Internet]. 2021 Mar 14 [cited 2021 Aug 11];10(2):801–14. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40121-021-00418-6>
68. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med* [Internet]. 2021 Apr 13 [cited 2021 Aug 11];0:1–8. Available from: <https://bjsm.bmj.com/content/early/2021/04/07/bjsports-2021-104080>

